

PÄRNU KOIDULA GÜMNAASIUM

HENRY NIEMANN

11. KLASS

PUISNIITUDELE OMASED TUNNUSED JA NENDE RAKENDAMINE TAASTAMISE HINDAMISEL

JUHENDAJAD SIRJE MIGLAI JA ELLE ROOSALUSTE

SISSEJUHATUS

Puisniidud on Eestis ja kogu Euroopas äärmiselt ohustatud poollooduslikud kooslused, mis on tekkinud ja säilinud tänu pikaajalisele ning järjepidevale hooldamisele. Need niidukooslused on kujunenud erinevatest metsadest ning on väga suure summaarse ja väikeseskaalalise liigirikkusega. Alates möödunud sajandi keskpaigast on puisniitude traditsiooniline majandamine järjest vähenenud, sest vajaminev loomasööt saadakse puudeta niitudelt, kus on palju kergem moodsamate ja suuremate põllutöömashinatega töötada.

Niitmise lakkamise tõttu vähenes puisniitude pindala alates 1960. aastatest väga kiiresti ning see protsess jätkub siiani. Tänapäeval on mitmete looduskaitsemeetmete toel nii eraisikud kui ka organisatsioonid asunud puisniite taastama, kuid väheste teadmiste, vajaminevate oskuste, aga pahatihti ka hea tahte puudumise tõttu pole taastamise tulemusel saadud maastikud sarnased traditsioonilistele puisniitudele. Sellepärast on vajalik välja selgitada taastamisel tehtavad põhilised vead, mis aitaks parandada taastamise kvaliteeti. Töö eesmärk on välja selgitada, millised on põlisele puisniidule omased struktuursed (puude-põõsaste komplekside ja lagendike jaotumine puisniidul) ja liigilise koosseisu tunnused ning mida kaotatakse liigirikkuse ja maastikulise mitmekesisuse osas, kui taastamise ja majandamise käigus ei järgita enam traditsioonilisi põhimõtteid (selle all peetakse silmas niitmist, heina kuivatamist, kaarutamist niidul).

Püstitati järgmised hüpoteesid, mille juures lähtuti uuritava puisniidul tehtud vaatlustest ning ka varasematest andmetest puisniidu struktuuri muutuste kohta:

- 1) puisniitudel olevad kivid on substraadiks mitmetele samblaliikidele ja liikide arv on sõltuvuses kivide suurusest;
- 2) puud ja põõsad ei esine niidul üksikult, vaid moodustavad enamasti komplekse;

- 3) puude ja põõsaste ning nende komplekside jaotumus niidul on suhteliselt ühtlane (s.t nende vahel ei ole väga suuri lagedaid laiike).

Töö esimeses ehk teoreetilises osas analüüsitakse kirjanduse põhjal puisniidu mõiste erinevaid käsitlusi ja vaadeldakse puisniitude olulisi tunnuseid ning bioloogilist ja maastikulist mitmekesisust. Teises osas on kirjeldatud uurimisala (Nedrema puisniit), välitööde ja kameraaltööde meetodikat. Uurimistöö tulemuste ja nende analüüsi peatükis on vaadeldud:

- 1) puisniidul esinevate kivide sammalde liigirikkust nende puisniitudelt koristamise negatiivse aspekti kontekstis;
- 2) puisniitude puittaimede komplekside mitmekesisust;
- 3) puittaimede ruumilist paigutust puisniidul.

SISUKORD

SISSEJUHATUS	1
1. Puisniidud ja neile omased tunnused	4
1.1. Puisniitude määratlus	4
1.3. Maastikuline mitmekesisus	7
2. MATERJAL JA METOODIKA	9
2.1. Uurimisala	9
2.2. Välitööde metoodika	9
3. TULEMUSED JA ANALÜÜS	11
3.1. Kividel esinevad samblad	11
3.2. Puittaimede liigiline ja ruumiline struktuur	14
KOKKUVÕTE	16
KASUTATUD KIRJANDUS	17
SUMMARY	19
LISAD	20

1. PUISNIIDUD JA NEILE OMASED TUNNUSED

1.1. Puisniitude määratlus

Puisniit on laialt käibel oleva definitsiooni järgi pidevalt niidetava rohustuga hõre looduslik puistu (Kukk ja Kull, 1997, lk 5). Puisniidud on tekkinud väga ammu ja on ühed vanimad eksisteerivad poollooduslikud kooslused. Nende säilimiseks ja kujunemiseks on oluline regulaarne niitmine, mis takistab puisniidu võsastumist ja sellele järgnevat metsastumist. Pikaajaline niitmine on ka suur summaarset ja väikeseskaalalist liigirikkust põhjustav tegur. (Kukk ja Kull, 1997, lk 5)

Puisniit on metsa ja niidu üleminekuvorm, kus lähtekooslusteks on olnud leht- ja segametsad, mida ajalooliselt hakati harvendama ja kujundama hõredateks niidetavateks heinamaadeks. Seega sõltub puisniitude puittaimede liigiline koosseis ja ruumiline struktuur sellest, kuidas inimene nende kasvu reguleerib. Sellest ka küsimus, kuidas üksteisest eristada niitu, puisniitu ja metsa. Kuna puisniit on keeruline ökoloogiline ja maastikuline nähtus, siis tuleb selle iseloomustamisel ja defineerimisel arvesse võtta erinevaid elemente. Nii on näiteks J. Grehn (1950) väitnud, et puudegrupid peaksid asetsema teineteisest 5–50 m kaugusel. On püütud rakendada ka ühikut puude arv/ha kohta. Möödunud kümnendi algul üritati luua reeglit, mille järgi ei tohi olla puisniidul hektari kohta üle 50 puu (Arik, 2010). Traditsiooniliselt on varasemal ajal praktilistest kaalutlustest lähtudes, s.t et saaks puisniidul hobuniidukiga niita, loetud normaalseks ca 30–40 puud ühel niidul (Kukk ja Kull, 1997, lk 11). Paljude taimekooslusi käsitlevate uurimistööde põhjal on siiski jõutud kokkuleppele, et kõige tüüpilisem puisniit on selline, kus puude- ning põõsakomplekside ja üksikute puude võrad ei kata üle 30–40% (s.t liituvus 0,3–0,4), sest nõnda jääb niiduliikidele kasvamiseks piisavalt ruumi ja valgust (Lippmaa, 1931; Laasimer, 1965). Kuid hetkel näib liituvuse piir 0,3 puisniitude eristamisel liialt madal. Vanasti olid puisniidud suuremalt jaolt hõredamad kui need, mis praeguseks säilinud. Lääne-Eestis on ohtralt puisniite, kus puistu liituvus küündib 0,4–0,5-ni, kohati lausa 0,8-ni. Isegi sellise tihedusega alade niitmisel kujuneb niidukooslus, kuid selle tagajärjel on ka rohustus esinevate metsataimede osakaal suurem kui 0,3 liituvusega puisniidul. Taimkatte mosaiiksuse teket käsitlevates töedes on väidetud, et liituvuse 0,5–0,7 korral domineerivad rohurindes metsaliigid, liituvuse 0,3–0,5 juures areneb tugev rohustu koos samblarindegaga ja liituvusel alla 0,2 hakkavad domineerima niiduliigid (Селиванов и Лапина, 1954). Puisniidu tähtsaim tunnus on niitmiskõlbliku niidukamara olemasolu. Sellepärast võib puisniiduks lugeda ka üpris tihedalt kaetud puistuga ökosüsteeme (Kukk ja Kull, 1997, lk 14).

Puudega kaetud territooriumi minimaalse piiri määramine on siiski vaieldav. Niite, kus on puid-põõsaid väga hõredalt, ei saa pidada puisniitudeks, sest nende tähtsus rohurinde kujundamisel on olnud väga nõrk. Kui aga lagedamad alad vahelduvad tihedamatega, tuleb puisniidu ruumiline struktuur siiski esile. Puisniitudele, mida on kasutatud aastasadu, on

omane hõredamate ja tihedamate alade omavaheline varieerumine. Seetõttu ei saa puistu katvust puisniidu juures pidada rangeks kriteeriumiks, aga saab kasutada täpsustavaid lisandsõnu nagu tihe või hõre (Kukk ja Kull, 1997, lk 11)

Puistu tihedusega võrreldes on palju olulisem hoopis puude- ja põõsa komplekside ruumiline paigutus. Traktoriga niitmisel jääb nende ümbert hein niitmata ja nõnda saavad tekkida ulatuslikud põõsastega ümbritsetud puuderühmad. Suuremate puudekomplekside ja soppidega niitu on keeruline määratleda puisniiduks. Neid niidu osi, kuhu puude mõju ei küündi, ei saa pidada puisniiduks (Kukk ja Kull, 1997, lk 12).

Puisniitude olulised komponendid on puud ja põõsad. Kuid on teada mõningaid maalilisi põõsasteta puisniite ning mõnedes paikades on põõsaid lausa välditud või on nende arvukus märgatavalt väiksem kui praegustel näidispuisniitudel. Puude esinemine puisniidul on olulisem kui põõsaste olemasolu, sest põõsad üksi ei anna ökoloogilisi tingimusi kujundades samavõrd mõjusat efekti ning puudeta koosluse seisund pole samavõrd püsiv (Kukk ja Kull, 1997, lk 12).

Puurinde liigiline koosseis pole põhiline. Kuigi mõnikord peetakse puisniidu tüüpiliseks tamme, siis tihti valitsevad puurindes ka kask, saar, haab ja sanglepp. Sagedasemad on lehtpuudega puisniidud, kuid leidub ka okaspuude enamusega niite (Kukk ja Kull, 1997, lk 12).

1.2. Puisniitude elustik

Nagu eelnevalt mainitud, on puisniidud väga laialdase liigikusega. Mitmekesiselt on esindatud erinevate liikide populatsioonid ning kooslused. Lähemalt saab rääkida soontaimestikust, samblafloorast, seenestikust ning loomastikust.

Puisniidud on tuntud ennekõike suure summaarse ja väikeseskaalalise soontaimeliikide arvu poolest. Kirjanduse andmetel on puisniitudelt leitud ca 600 soontaimeliiki, mis moodustab umbes 40% kogu Eesti floorast. Seejuures on 21% liikidest hinnatud Eestis väga haruldaseks, haruldaseks või harva esinevaks. Kaitsealuseid liike on puisniitudelt leitud 56 taksonit, mis moodustab enam-vähem 1/3 kõigist Eestis kaitse all olevaist liikidest (Pärtel jt, 2007). Eesti puisniitude väikeseskaalaline liigirikkus on silmapaistev kogu maailma mastaabis. Kuivadel lubjarikastel puisniitudel on 50 taimeliigi kasvamine 1 m²-l üsna tavaline, seitsmel Lääne-Eesti puisniidul on leitud üle 60 liigi m²-l, rekord on aga 76 liiki m² Laelatu puisniidul. Suure liigirikkuse põhjusi on mitmeid:

- 1) pikaajaline regulaarne niitmine, mis on ühtlustanud liikidevahelist konkurentsi, mille tulemusena saavad koos kasvada nii väike- kui suurekasvulised liigid;
- 2) elupaigaline mitmekesisus, mis väljendub valgusküllaste ja varjuliste elupaikade vaheldumises, mis võimaldab kasvada koos niidu- ja metsaliikidel;

- 3) Lääne-Eesti neutraalsed ja veidi aluselise reaktsiooniga mullad soodustavad suuremat liigirikkust;
- 4) keskmine mullaviljakus, mille püsimit soodustab suuresti iga-aastane toitainete äraviimine niidult koos heina koristamisega;
- 5) suure liigifondi olemasolu (suur liigirikkus ümbruskonnas), mis soodustab liikide levikut erinevates elupaikades (Kukk ja Kull, 1997; Kukk, 2004).

Puisniidu struktuuri olulised koostisosad on erinevad puu- ja põõsaliigid. On teada ka väheste põõsaste või üldse põõsasteta puisniite, kuid need on vähelevinud. Erinevatel aru-, soostunud, soo- ja luhapuisniitudel võib leida kasvamas kuni 50 puu- ja põõsaliiki. Kuivade arupuisniitude kõige tüüpilisem puuliik on tamm, kuid ohtralt esineb ka saart, arukaske, niiskematele puisniitudele on tüüpilised sookask ja sanglepp (Kukk ja Kull, 1997; Pärtel jt, 2007).

Puisniitude samblaid on võrreldes soontaimedega palju vähem uuritud. Parim ülevaade on Laelatu puisniidu brüofloorast, millesse kuulub 107 liiki. Domineerivad tavalised maapinnal kasvavad niidu- ja metsasamblad, millest paljud on lubjalembesed. Mitmed samblaliigid kasvavad lehtpuude tüvedel, samuti kändudel ja lamapuidul. Kividel kasvab vähe liike, kuid nende hulgas on 3. kaitsekategooriasse kuuluv longus rippsammal (Ingerpuu ja Vellak, 2013). Sammaldel on vaatamata nende enamasti väikesele kasvule niitude ökosüsteemis oma ülesanded. Kuigi samblarinne üldiselt takistab soontaimede kasvu, võivad taimede seemned samblavaiba kaitse all paremini säilida, samuti hoiavad samblad seemnete idanemiseks ja idandite kasvuks vajalikku niiskust. Ka selgrootutele loomadele on samblavaip oluline nii elupaiga kui toiduallikana (Ingerpuu, 2004).

Puisniitudel asuvad kivid on kui substraat sammaldele, mis väärrib eraldi tähelepanu, sest viimasel ajal levinud kivikoristus on kujunenud selle taimerühma mitmekesisuse säilimisele probleemiks (vaata ka lisa 4 foto 2). Eestis esinevad kivised substraadid jagatakse liiva-, lubja- ja graniitkivideks. Puisniitudel kohtab sagedamini graniitkive. Suuremad, silmaga eristatavad organismid, kes kõigepealt kive asustavad, on samblikud. Nendega kaasnevad väikesed samblaliigid, mis suudavad kasvada enam-vähem paljal kivipinnal. Nii sammaldest endast kui ka varisest ja muust materjalist huumuse- ja kõdukihi tekke korral surutakse nn kivisamblad välja, asemele tulevad suuremad metsa- ja niidusamblad. Nii toimub kividel, mida ei puuduta olulised häiringud, väikekoosluste vaheldumine ehk suksessioon. Neid samblaliike, mis kasvavad Eestis ainult kividel, on umbes 75, kui arvestada juurde ka liigid, mis muu substraadi kõrval saavad kasvada ka kividel, siis on liike juba üle 150 (Ingerpuu ja Vellak, 2000). Kivide asustumine sammaldega on pikaajaline protsess. Norras tehtud uurimistöö tulemusena selgus, et selline suksessioon algab rohevetikate ja samblikega, kusjuures mingi aja jooksul vetikad koguni takistavad samblike levikut. Järgneva sammalde kolonisatsiooni käigus vahelduvad mitmed samblaliigid, kuid lõpuks tõrjuvad suuremakasvulisemad samblad (antud

juhul villhärmik) kõik teised liigid välja. Selline arengurida kestis vaadeldud uurimuses ca 20 aastat (Hågvar ja Gauslaa, 2006). Seega on kivil ja neil kasvavatel sammaldel oma osa üleüldise puisniitude bioloogilise mitmekesisuse loomisel.

Samblikud ei kasva puisniitudel maapinnal. Nende peamine kasvusubstraat on erinevate puuliikide tüved, samuti kasvab neid lamapuidul. Puisniitudelt ja –karjamaadelt on leitud 172 liiki epifüütseid samblikke. Suursamblike liike esineb vähem ning need on Eestis üsna tavalised liigid. Rohkem on tüvedel pisisamblikke ja nende seas on mitmeid haruldasi liike. Neist paljud on Punase Raamatu ohukategooriatesse kuuluvad kaitsealused ning vääriselupaikade tunnusliigid. Suure liigirikkuse põhjusteks peetakse puuliikide mitmekesisust ning varieeruvaid valgustingimusi, mis võimaldavad kasvada nii valgus- kui varjulembestel liikidel. Samblike kasvu puutüvedel määravad: puuliik, puukoore pH, puukoore siledus vs krobelsus.

Kõige enam liike (97) kasvab tamme (eelistatult vanade puude) tüvedel, kuid olulised kasvukohad on ka saarte, vahtrate ja vanade haabade tüvedel (Randlane, 2004; Oja ja Jüriado, 2016).

Vastavate uuringutega on tõendatud ka liigirikas ning mitmekesine puisniitude seenestik. Peamiselt on need huumus- ja kõdusaproovid ehk nn mükoriisaseened. Liigirikamad on lubjarikka mullaga puisniidud, enim seeneliike võib leida varasuvel ja sügisel. Ka seenestikule on soodsamad hooldatud puisniidud (Kukk ja Kull, 1997; Kalamees, 2004).

1.3. Maastikuline mitmekesisus

Kuigi laialt levinud puisniitude määratluses rõhutatakse, et puisniit on maastikuline nähtus, siis maastiku struktuuri olemust ja elemente kirjeldatakse harva. Mitmekesise maastiku alus on erinevad maastikuelemendid, mille ruumiline paiknemine loobki maastikupildi. Poollooduslikes kooslustes lisanduvad looduslikele elementidele veel inimtekkelised nähtused. Puisniitude looduslikud põhikomponendid on puud, põõsad ja nende vaheldumine lagedate niidulappidega, mis omakorda võivad olla esindatud erinevate taimekooslustega, mille ilme, eriti õitsemise ajal, võib olla küllalt varieeruv. Inimtekkelised objektid puisniitudel on heinaküübid, -kuhjad, teed, piirdeaiad (Roosaluste, 2004). Tegelikult on puisniitude maastikulises mitmekesisuses komponente rohkem. Paljudel pärisarupuisniitudel on üksikult seisvaid puid vähe. Tavaliselt ümbritsevad neid põõsad, tihti on koos ka mitu eri puuliiki. Nende liigiline kombinatsioon võib olla väga erinev. Üsna sageli on puude-põõsaste all kivid ja sipelgapesad. Veel ilmestavad maastikke lamapuit, jalal seisvad surnud puud (vt lisa 4 fotod 3 ja 4). Puisniitude aktiivse taastamise protsessis on vaja jälgida, et ka sellised erinevad maastikulised aspektid saaksid arvesse võetud.

Puisniidu struktuuri mõjutavad veel muudki tegurid, näiteks keskkonnatingimused või aineringe. Puisniitude loomisel on väga palju arvestatud sealse asukoha kliimaga. Puisniitude mikrokliimat mõjutavad ümbritsev maastik ja ökosüsteemid (meri või sisemaa, mets või lagendik) (Kukk ja Kull, 1997, lk 78).

Lääne-Eesti saarte ja rannikualade puisniitudel on märgatav mere toime. Kui võrrelda seda sisemaa piirkondadega, on sademete hulk läänesaartel oluliselt väiksem, suhteline õhuniiskus on suurem, tuule kiirus on pea kaks korda suurem, talv on pehme ja suvi jahedam, lumikate on õhem ning säilib lühemat aega ja vegetatsiooniperiood on pikem. Üheks arvukate puisniitude tekkepõhjuseks Lääne-Eestis võib lugeda suurt meretuule tugevust (sisemaal 2–4 m/s, Saaremaal 4–6 m/s), mille pärast jäeti niidule tuule kaitseks puid kasvama. Puud ning põõsad, mis puisniidul kasvavad, kujundavad nende all kasvavate rohttaimede jaoks stabiilsemad niiskus- ja temperatuuritingimused, kui seda on lagedal alal. Puude- ja põõsaste ümbruses saavad edukalt kasvada varjunõudlikud ning varjutaluvad liigid. Puude ja põõsaste tõttu on ka päikesekiirguse mõju väiksem. Keskmised ja miinimumtemperatuurid on puisniitudel kõrgemad ja maksimumtemperatuurid madalamad kui lagendikel (Кралль, 1964),

2. MATERJAL JA METOODIKA

2.1. Uurimisala

Nedrema puisniit asub Pärnu maakonnas Lääneranna vallas ja kuulub Nedrema looduskaitseala koosseisu. Kaitseala eesmärk on loodusmaastike ja poollooduslike koosluste kaitse. Algselt 1991. a loodud kaitseala oli mõeldud vaid puisniidu kaitseks, pärast laiendamist (2007. a) kuulub peale puisniidu Nedrema looduskaitseala koosseisu ka Urita raba ja väikesed madalsood. Kaitseala pindala on 2441,9 ha (Nedrema looduskaitseala kaitsekorralduskava 2016–2025, 2015).

Nedrema puisniitu niidetakse praegu ca 100-l hektaril ja see on ilmselt Euroopa suurim majandatav puisniit (Talvi, 2010). Peale suure pindala on puisniit väärtuslik ka elustiku poolest, siit on leitud 236 liiki soontaimi, liigiliselt on rikkalik ka puittaimestik. Kaitstavaid soontaimeliike on tuvastatud 17 (Lanno, 2006).

Uurimistöö materjali kogumiseks valiti ca 1 ha suurune puisniidu ala, mida on väidetavalt pidevalt niidetud (ala keskkoordinaadid 58,53695; 24,06839).

2.2. Välitööde meetodika

Selleks, et selgitada välja, milline on puisniidu kivide brüofloora ja kuidas see on seotud kivide suurusega, määrati 7 kivil visuaalselt sammalde üldkatvus %-des, koguti kaasa erinevate samblaliikide näidised ning mõõdeti kivide maapealne pikkus, laius ja kõrgus. Pikaajaliselt traditsiooniliselt hooldatud puisniidu struktuuri kindlaks määramiseks kaardistati Garmin GPS-ga ca 1 ha suurusel pindalal kõik üksikpuud ja puude ning põõsaste kompleksid.

2.3. Kameraaltööde meetodika

Kividelt leitud sammalde määramiseks kasutati „Eesti sammalde määrajat“ (Ingerpuu ja Vellak, 1998). Samblad on määranud brüoloog Mare Leisi. Kividelt kogutud andmed (liikide arv, samblarinde katvus, mõõtmed ja viimaste alusel leitud maapealne ruumala) ning liikide esinemissagedus ja substraat eespool nimetatud sammalde määraja järgi kanti tabelitesse 1 ja 2 programmiga Statistica 7 mooduliga Multiple Regression ning leiti kive iseloomustanud näitajate vahelised korrelatsioonid. Korrelatsioonikordaja r näitab kahe pideva muutuja omavahelist seost. R -i väärtus võib kõikuda -1 ja $+1$ vahel. Kui r -i väärtus on $< 0,3$, peetakse seost nõrgaks, väärtuste $0,3$ ja $0,7$ vahel keskmiseks ja $> 0,7$ tugevaks. Seoste olulisuse määra näitab ka p väärtus (üle $0,05$ puhul ei ole seos oluline, alla $0,05$ on) (<http://lepo.it.da.ut.ee/~tammarut/stat.htm>). Seoseid kivide ruumala, sammalde katvuse, liikide arvu ning kivide kõrguse, pikkuse ja laiuse ning liikide arvu vahel illustreerivad joonised 1–5.

Et saada teada, milline on erinevate puittaimede liikide esinemissagedus Eestis varem inventeeritud puisniitudel, koostati Kuke ja Kulli (1997) puisniidukirjelduste alusel liikide sagedustabel (tabel 3) ja joonis 6. Seda kasutati võrdluseks Nedrema puisniidul kaardistatud puittaimede liigilise koosseisuga.

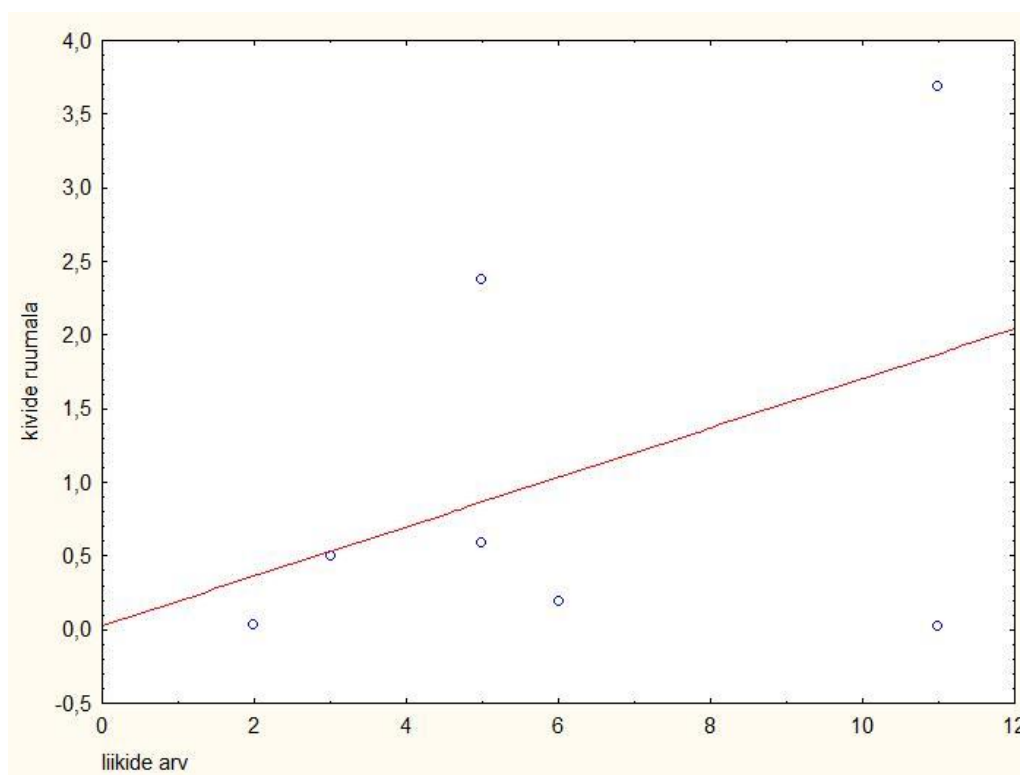
GPS-iga kaardistatud puude ja põõsaste levikuandmed kanti tabelisse 4, millest need transporditi programmi MapInfo Professional ver.10.5 ning genereeriti vastav kaart. Sellelt mõõdeti juhuslikult 20 üksiku puittaime ja nende komplekside vahelised kaugused (lisa 3, tabel 5), mille alusel arvutati objektidevaheline keskmine kaugus

3. TULEMUSED JA ANALÜÜS

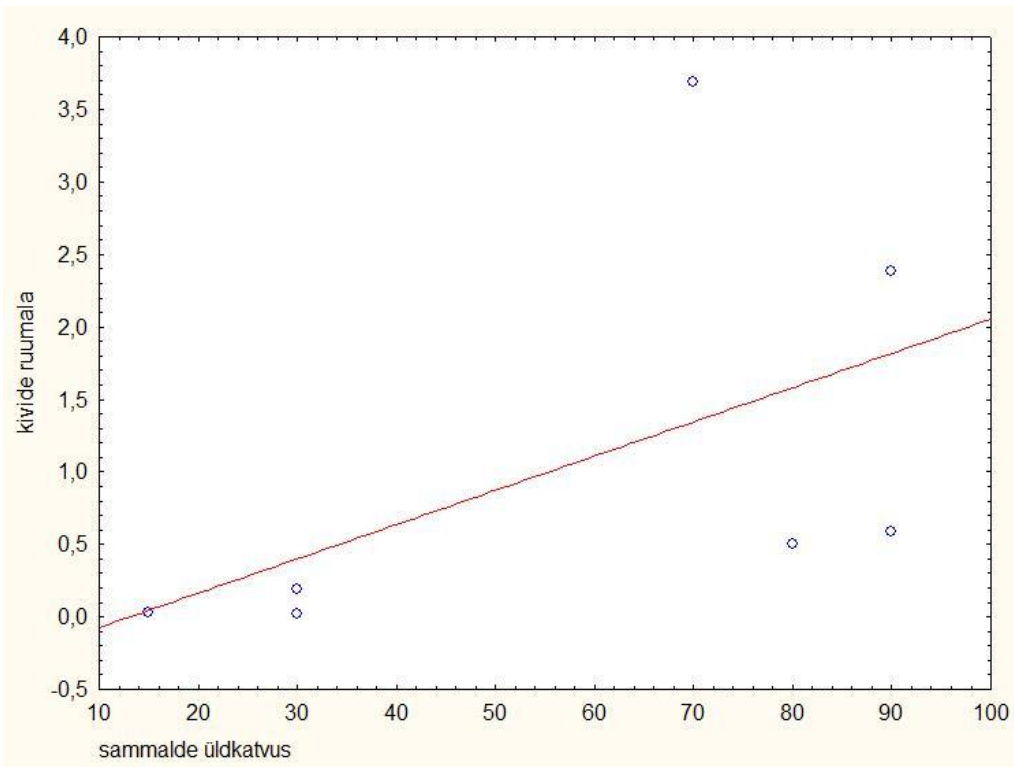
3.1. Kividel esinevad samblad

Nedrema puisniidul uuriti seitsme kivi sammalkatte liigilist koosseisu. Kivid olid erineva suurusega ning asusid nii varjus kui ka lagedal. Kokku leiti uuritud kividelt 22 samblaliiki (vaata lisa 1, tabel 1). Samblamääraja (Ingerpuu, Vellak, 1998) järgi on enamus liike Eestis sagedad või väga sagedad. Siiski on üks liikidest (*Isothecium alopecuroides*) on kohati esinev. Osade liikide substraadiks on mulla, kõdupuidu jm kõrval ka kivi, 3 liigil aga ainult kivi. Mitmed liigid, mis on tavaliselt kasvavad maapinnal, esinevad kivil sel juhul, kui sinna on tekkinud juba huumuskiht, see tähendab, et need kivid on koha peal seisnud juba pikka aega (nt *Hylocomium splendens*, *Climacium dendroides*). Seega vaatamata uuritud kivide väga väikesele arvule võib ikkagi väita, et puisniidu kivil on samblaliike, mis kasvavad ainult kivil ja nende eemaldamisega väheneb puisniidu elustiku mitmekesisus. Kaudselt saab samu järeldusi teha ka lamapuidu kohta (vaata ka lisa 1, tabel 2).

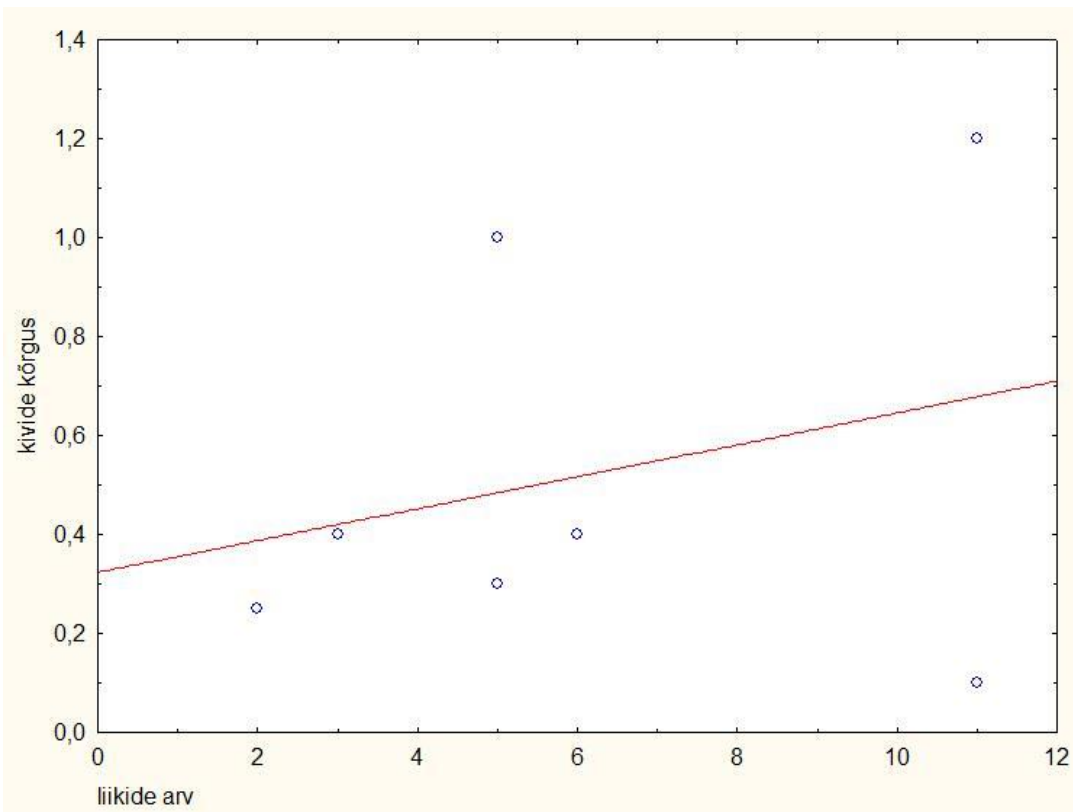
Järgnevatel joonistel on esitatud seosed kivide erinevate mõõtmete ja samblaliikide arvu ning kivide ruumala ja sammalde üldkatvuse vahel (vaata joonis 1–5).



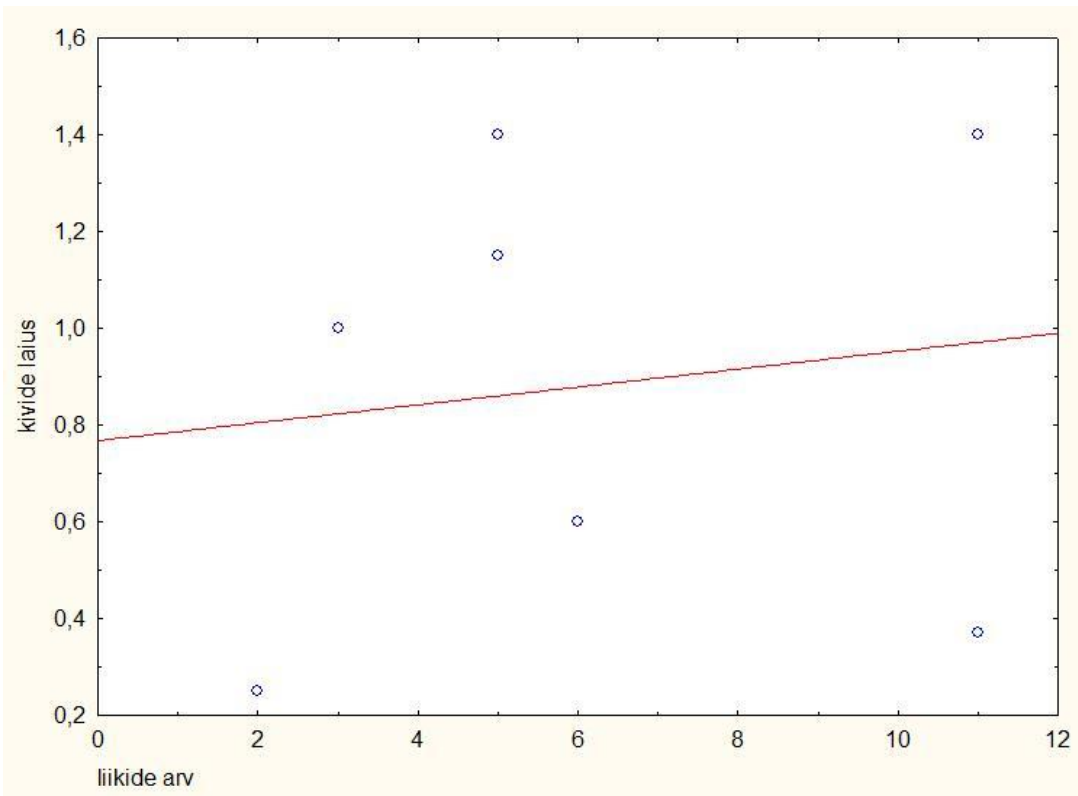
Joonis 1. Kivide ruumala ja samblaliikide arvu vaheline seos ($r = 0,423$, $p = 0,0335$)



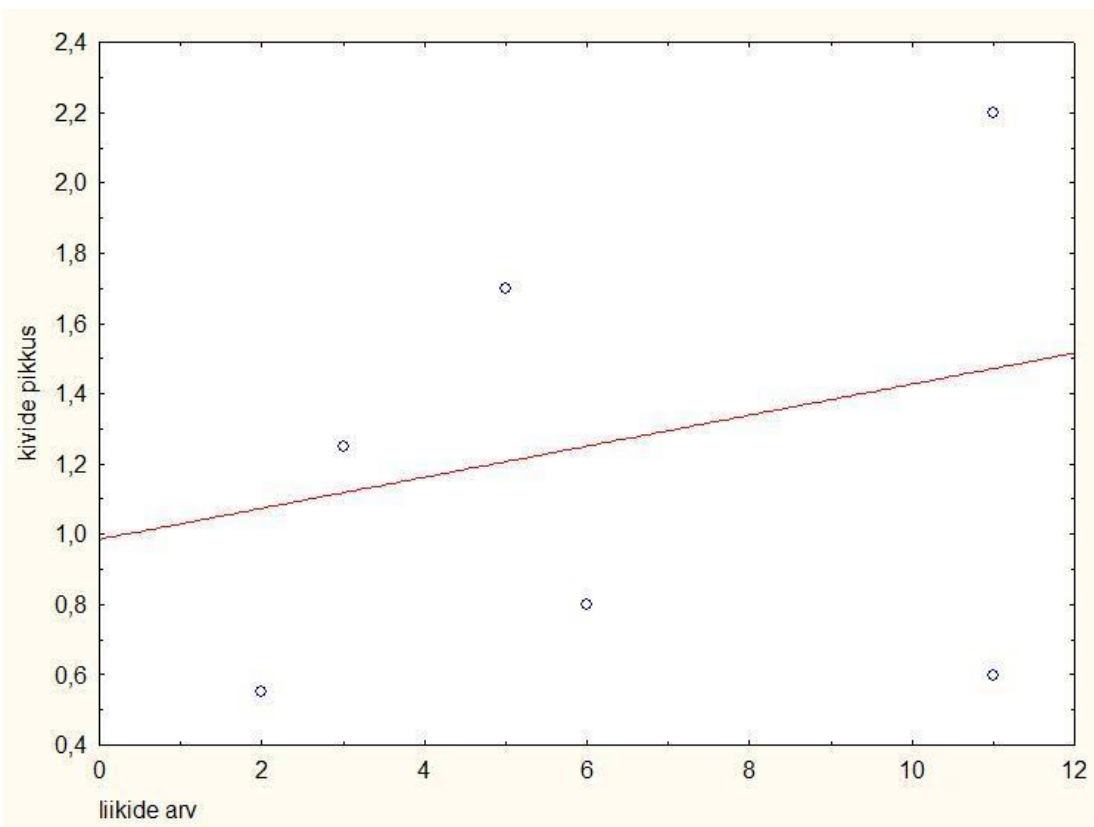
Joonis 2. Kivide ruumala ja sammalde üldkatvuse vaheline seos ($r = 0,531$, $p = 0,025$)



Joonis 3. Kivide kõrguse ja samblaliikide arvu vaheline seos ($r = 0,28$, $p = 0,099$)



Joonis 4. Kivide laiuse ja samblaliikide arvu vaheline seos ($r = 0,139$, $p = 0,172$)



Joonis 5. Kivide pikkuse ja samblaliikide arvu vaheline seos ($R = 0,249$, $p = 0,252$)

Neist andmetest on näha, et:

1) kivide ruumala (suuruse) ja kive asustavate samblaliikide arvu vahel on keskmise tugevusega seos, mis on ka statistiliselt oluline (joonis 1);

2) kivide ruumala (suuruse) ja sammalde üldkatvuse vahel on keskmise tugevusega seos, mis on statistiliselt oluline (joonis 2);

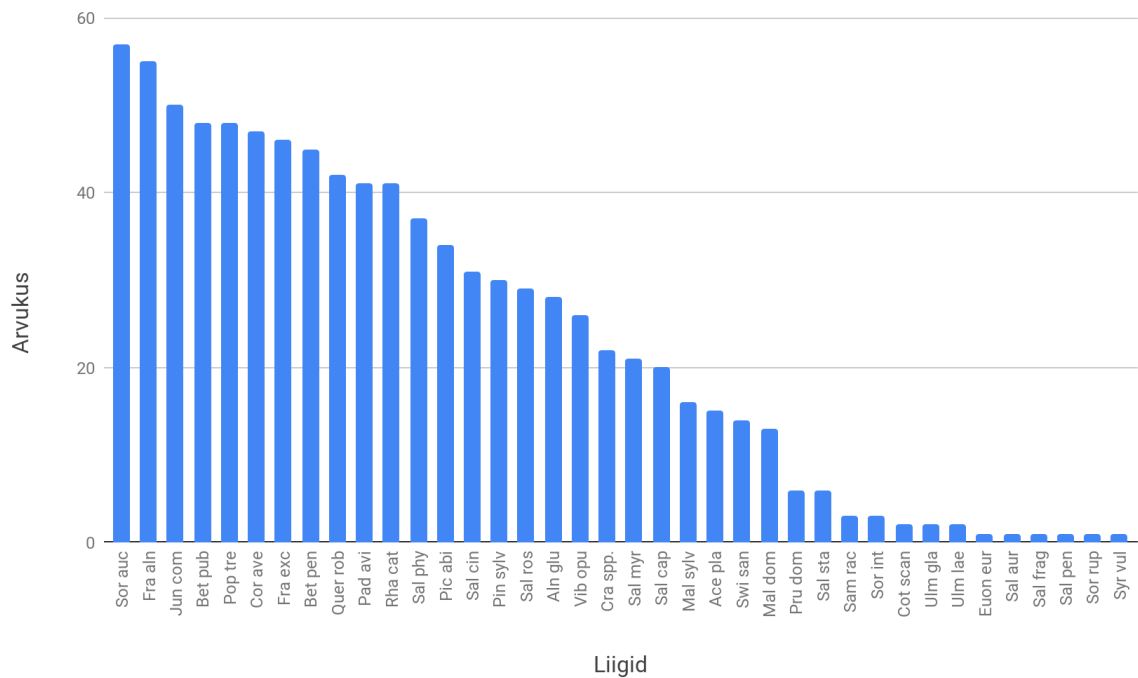
3) kivide mõõtmetel (pikkus, laius, kõrgus) eraldi võetuna ja samblaliikide arvu vahel on seos nõrk ja statistiliselt mitteoluline (joonised 3–5).

Seega on mõõtmetelt suurematel kividel suurem tähtsus sammalde mitmekesisuse tagamisel.

3.2. Puittaimede liigiline ja ruumiline struktuur

Uuritud alal esines kokku 10 puuliiki ja 6 põõsaliiki. Neist sagedasemad olid sarapuu, kadakas, kask ja tamm. Selline puittaimede liigirikkus on iseloomulik Lääne-Eesti puisniitudele (Kukk ja Kull, 1997). Liikide keskmine arv kompleksides oli $2,99 \pm 1,31$. Üksikult esines puittaimi 13 korral, neist üks kuivanud puuna, teised olid kas tammed, kased, haavad või mets-õunapuud (vaata lisa 3, tabel 4). Seega on vanal puisniidul üksikuid puid-põõsaid tunduvat harvem kui kooskasvavaid (vt ka 4, foto 1). Suurim kompleks koosnes 6 puittaimeliigist. Üksikpuude ja komplekside keskmine vahekaugus oli $5,92 \text{ m} \pm 3,32 \text{ m}$. Suurim vahekaugus oli 13,8 m, väikseim 1,6 m.

Varem kogutud andmete põhjal võib järeldada, et antud puisniitude sagedaseim puuliik on *Sorbus aucuparia* (harilik pihlakas). Sageduselt järgnevad on *Frangula alnus* (harilik paakspuu), *Juniperus communis* (harilik kadakas), *Populus tremula* (harilik haab), *Betula pubescens* (sookask), *Corylus avellana* (sarapuu) (joonis 6).



Joonis 6. Eesti puisniitude puu- ja põõsaliigid nende leviku sageduse alusel (Kukk ja Kull, 1997)

Puude nimetused ja lühendite seletused on toodud lisa 2 tabelis 3.

Kuigi harilik haab ja harilik mänd ei ole tavaliselt puisniidule omased liigid, on nende esinemissagedus uuritud puisniitudel üpriski suur. Need liigid on teatud tüüpi puisniitudel siiski olulised ja puisniitude taastamisel ei oleks soovitatav kõiki nende liikide esindajaid puisniidult eemaldada.

Nedrema puisniidul esinevad enamasti samad puuliigid (lisa 3, tabel 4), mis Eesti puisniitudel üldiselt (Kukk ja Kull, 1997). Nedrema puude hulgas leidub ka mitmeid hariliku haava ja paar hariliku männi esindajat. Need isendid on sealse koosluse lahutamatu osad ning nende välja juurimisel kannataks ka koosluse liigirikkus ning struktuuriline koosseis.

KOKKUVÕTE

Uurimistöö käigus selgitati välja, millised on traditsioonilisele puisniidule omased struktuursed ja liigilise koosseisu tunnused. Saadi teada, mida kaotatakse liigirikkuse ja maastikulise mitmekesisuse osas, kui puisniitude taastamisel ei järgita enam traditsioonilisi taastamis- ja hooldusmeetodeid.

Detailsemalt uuriti Nederma puisniitu Pärnumaal, keskendudes sammalde ja nende substraadiks olevate kivide ja puittaimede ning nende komplekside analüüsimisele.

Hüpotees 1 (puisniitudel olevad kivid on substraadiks mitmetele samblaliikidele ja liikide arv on sõltuvuses kivide suurusest) pidas paika, kuna kividelt leiti kokku 22 samblaliiki ning leidus ka kolme liiki samblaid, kelle ainus kasvusubstraat on kivid. Samblaliikide arvukuse ja kivi suuruse vahel leiti keskmine tugevusega seos ehk suuremad kivid hoiavad endal rohkem samblaliike.

Hüpotees 2 (puud ja põõsad ei esine niidul üksikult, vaid moodustavad enamasti komplekse) pidas osaliselt paika, puisniidul esines sagedamini komplekse, kuid oli ka üksikuid puid. Peale puude ja põõsaste esineb kompleksides kive, surnud puitu ja lamapuitu ning sipelgapesi. Neid puisniidule omaseid tunnuseid tuleks taastamisel arvesse võtta ning arvestada, et nende eemaldamisel kannatab puisniidu liigirikkus ja muutub puisniidu maastikuline struktuur.

Hüpotees 3 (puude ja põõsaste ning nende komplekside jaotumus niidul on suhteliselt ühtlane) pidas paika, sest komplekside vahed puisniidul olid maksimaalselt 13,8 meetrit, keskmiselt 5,9 meetrit ja minimaalselt 1,6 meetrit. Puude vahele ei jäänud liialt suuri lagedaid alasid ning puud olid puisniidul jaotunud ühtlaselt.

Täideti uurimistöö eesmärk välja selgitada tänapäevaste taastamismeetmete kahjulikust mõjust puisniidu liigilisele mitmekesisusele ja struktuurile. Praktilise töö käigus omandati uusi teadmisi puisniitude ning ka muude ökosüsteemide kohta ning õpiti lähemalt tundma mitmeid Eesti soontaimi.

KASUTATUD KIRJANDUS

- Arik, A. 2011. Muutub pindalatoetuste maksmine puude ja põõsastega püsirohumaadele. *Saarte Hääl* 12.02.2011.
- Grehn, J. 1950. Die Gehölzwiesen des Baltischen Raumes. *Natur und Volk. Bericht der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft* 80: 111–117.
- Hågvar, S., Gauslaa, Y. 2006. Hvor vort dekkes stein av mose og lav ? (How fast does rock become covered by mosses and lichens ?) *Blyttia* 64: 231–242.
- Ingerpuu, N. 2004. Samblad. Kukk, T. (koost). Pärändkooslused. *Õpik-käsiraamat*. Tartu, lk. 131–135.
- Ingerpuu, N., Vellak, K. 2000. Kivisamblad. Eesti Maaparandajate Selts. Toimetised nr. 4, lk. 40–42.
- Ingerpuu, N., Vellak, K. 2013. Laelatu puisniidu sammaltaimede nimestik. Laelatu ajalugu ja loodus. *Estonia Maritima* 9: 123–127.
- Kalamees, K. 2004. Seenestik. Kukk, T. (koost). Pärändkooslused. *Õpik-käsiraamat*. Tartu, lk. 136–142.
- Kukk, T. 2004. Aru- ja puisniidud. Kukk, T. (koost). Pärändkooslused. *Õpik-käsiraamat*. Tartu, lk. 215–222.
- Kukk, T., Kull, K. 1997. Puisniidud. *Estonia Maritima* 2: 1–249.
- Laasimer, L. 1965. Eesti NSV taimkate. „Valgus“, Tallinn.
- Lanno, K. 2006. Ühevõsupindalade ja rameti lähima naabruse varieerumine Lääne-Eesti liigirikaste puisniitude rohurindes. Kättesaadav: <http://dspace.ut.ee/bitstream/handle/10062/964/lannokaire.pdf>. (5.01.2019).
- Lippmaa, T. 1931. Beiträge zur Kenntniss der Flora und Vegetation Südwest-Estlands. *Eesti Loodusteaduse Arhiiv* II, 13: 95–348.
- Nedrema looduskaitseala kaitsekorralduskava, 2016–2025. 2015. Keskkonnaamet.
- Oja, E., Jüriado, I. 2016. Puisniidu samblikud vajavad valgust. *Eesti Loodus* 6–7.
- Pärtel, M., Helm, A., Roosalu, E., Zobel, M. 2007. Bioloogiline mitmekesisus Eesti poollooduslikes ökosüsteemides. Toim Punning, J-M. Keskkonnauuringute nüüdisprobleeme. Tallinn, Tallinna ülikooli Ökoloogia Instituut, 223–302.
- Randlane, T. Samblikud. Kukk, T. (koost). Pärändkooslused. *Õpik-käsiraamat*. Tartu, 143–148.
- Roosaluste, E. 2004. Pärändkoosluste looduslik ja kultuuriline väärtus. Kukk, T. (koost). Pärändkooslused. *Õpik-käsiraamat*. Tartu, 73–77.

Talvi, T. 2010. Eesti puisniidud ja puiskarjamaad. Kättesaadav: http://www.pky.ee/siselinkide_materjalid/Puisniitude_puiskarjamaade_hoolduskava_2011.pdf (25.01.2019).

Кралль, Х. 1964. Лесолуга острова Сааремаа. В кн.: Кууск, В., Лаасимер, Л., Трасс, Х. (ред.). Изучение растительности острова Сааремаа. Инст. зоол. и бот., Тарту, стр.: 223–237.

Селиванов И. А., Лапина Н. А., 1954. О причинах, вызывающих пятнистость растительного покрова. Уч. Зап. Молот. Ун-та 8:53–69.

<http://lepo.it.da.ut.ee/~tammarut/stat.htm> (14.01.2019).

SUMMARY

Features characteristic to a wooded meadow and their usage in evaluation of wooded meadow restoration

Wooded meadows are sparse natural wooded ecosystems with a regularly mown or grazed herb layer.

For this work tree complexes from ca 1 ha area were mapped with a Garmin GPS in the Nedrema wooded meadow (Pärnu county). Several rocks from the meadow were also chosen and analysed for bryophyte and lichen coverage. Tree complexes on Nedrema wooded meadow were compared to several other complexes on already researched meadows. Similarities were found between the frequently appearing tree species on the chosen meadow and opposing wooded meadows.

Hypothesis 1 (rocks found on the wooded meadow are a substrate for several bryophyte species and the size of the rock is in a correlation with the number of species found) was accurate because 22 bryophyte species (which included 3 that grow only on rocks) were gathered from rocks found on Nedrema wooded meadow. The bigger the rock was, the more bryophyte species it held.

Hypothesis 2 (on the meadow, trees and bushes do not usually appear alone, but form complexes) was mostly accurate – trees and bushes appeared more in complexes rather than alone, but there were still several trees growing singularly.

Hypothesis 3 (trees and bushes found on the wooded meadow are divided quite evenly) was accurate because the distances between tree complexes were maximally 13,8 meters, on average 5,9 meters and minimally 1,6 meters. There weren't any bigger glades or open spaces between the complexes and the trees were divided equally within the meadow.

LISAD

LISA 1

Tabel 1. Samblaliikide esinemine uuritud kividel ja kivide mõõtmel

Liik	Kivi 1	Kivi 2	Kivi 3	Kivi 4	Kivi 5	Kivi 6	Kivi 7
<i>Dicranum scoparium</i> harilik kaksikhammas	+		+		+	+	+
<i>Hedwigia ciliata</i> hariik lumilehik	+		+		+	+	
<i>Hylocomium splendens</i> harilik laanik	+				+		
<i>Schistidium</i> sp. lõhistanukas	+						
<i>Abietinella abietina</i> loodehmik	+					+	
<i>Thuidium recognitum</i> tüve-ehmik	+		+		+		
<i>Sciuro-hypnum</i> <i>populeum</i> kivi-lühikupar		+	+	+			
<i>Plagiomnium</i> <i>cuspidatum</i> mets-lehiksammal		+					
<i>Fissidens adianthoides</i> harilik tiivik		+					
<i>Radula complanata</i> korbasõõrik			+		+		
<i>Ceratodon purpureus</i> harilik punaharjak			+				
<i>Ptychostomum</i> <i>moravicum</i> siginiit-nuttsammal			+				
<i>Hypnum cupressiforme</i> läikulmik			+	+	+	+	+
<i>Paraleucobryum</i> <i>longifolium</i> pikalehine ebavalvik			+				
<i>Pohlia nutans</i> longus pirnik			+			+	

<i>Rhodobryum roseum</i> harilik roossammal			+				
<i>Barbilophozia barbata</i> harilik parbik					+		
<i>Lophozia ventricosa</i> kivi-lõhiksammal					+		
<i>Climacium dendroides</i> harilik tüviksammal					+		+
<i>Grimmia muehlenbeckii</i> Mühlenbecki rahnik					+		
<i>Isothecium alopecuroides</i> harilik hännik					+		
<i>Polytrichum juniperinum</i> palu-karusammal							+
Liikide arv	6	3	11	2	11	5	5
Samblarinde katvus %des	30	80	30	15	70	90	90
Kivi kõrgus m-tes	0,4	0,4	0,1	0,25	1,2	0,3	1,0
Kivi laius m-tes	0,6	1	0,37	0,25	1,4	1,15	1,4
Kivi pikkus m-tes	0,8	1,25	0,6	0,55	2,2	1,7	1,7
Kivi maapealne ruumala m³-tes	0,192	0,5	0,022	0,034	3,69	0,59	2,38

Tabel 2. Sammalde esinemissagedus Eestis ja kasvusubstraat (Ingerpuu ja Vellak, 1998)

Liik	Esinemissagedus Eestis	Substraat
<i>Dicranum scoparium</i>	väga sage	maapind, tüvealus jm.
<i>Hedwigia ciliata</i>	Sage	Kivi
<i>Hylocomium splendens</i>	väga sage	Muld
<i>Schistidium</i> sp.	Sage	Kivi
<i>Abietinella abietina</i>	väga sage	muld
<i>Thuidium recognitum</i>	Sage	muld, kivi, tüvealus, kõdupuit
<i>Sciuro-hypnum populeum</i>	Sage	tüvi, tüvealus, kivi, muld
<i>Plagiomnium cuspidatum</i>	väga sage	muld, tüvealus, kõdupuit
<i>Fissidens adianthoides</i>	Sage	tüvealus, kivi, muld
<i>Radula complanata</i>	väga sage	puukoor, kivi
<i>Ceratodon purpureus</i>	väga sage	kivi, kõdupuit
<i>Ptychostomum moravicum</i>	Sage	kivi, kõdupuit
<i>Hypnum cupressiforme</i>	väga sage	kivi, kõdupuit, muld, tüvi
<i>Paraleucobryum longifolium</i>	Sage	kivi, tüvealus, kõdupuit
<i>Pohlia nutans</i>	väga sage	muld, tüvealus, kõdupuit
<i>Rhodobryum roseum</i>	väga sage	muld, kõdupuit, kivi
<i>Barbilophozia barbata</i>	Sage	muld, kivi
<i>Lophozia ventricosa</i>	üsna sage	muld, kõdupuit, kivi
<i>Climacium dendroides</i>	väga sage	muld
<i>Grimmia muehlenbeckii</i>	Sage	kivi
<i>Isothecium alopecuroides</i>	Pillatult	tüvealus, känd, kivi
<i>Polytrichum juniperinum</i>	väga sage	muld, kõdupuit, kivi

LISA 2

Tabel 3. Eesti puisniitude puu- ja põõsaliigid nende levikusageduse järgi (Kukk, Kull, 1997)

Liik (ee)	Liik (ld)	Lühend (ld)	Arvukus
Harilik pihlakas	<i>Sorbus aucuparia</i>	Sor auc	57
Harilik paakspuu	<i>Frangula alnus</i>	Fra aln	55
Harilik kadakas	<i>Juniperus communis</i>	Jun com	50
Sookask	<i>Betula pubescens</i>	Bet pub	48
Harilik haab	<i>Populus tremula</i>	Pop tre	48
Harilik sarapuu	<i>Corylus avellana</i>	Cor ave	47
Harilik saar	<i>Frangula excelsior</i>	Fra exc	46
Arukask	<i>Betula pendula</i>	Bet pen	45
Harilik tamm	<i>Quercus robur</i>	Que rob	42
Harilik toomingas	<i>Padus avium</i>	Pad avi	41
Harilik türnpuu	<i>Rhamnus cathartica</i>	Rha cat	41
Kahevärvine paju	<i>Salix phylicifolia</i>	Sal phy	37
Harilik kuusk	<i>Picea avium</i>	Pic avi	34
Tuhkur paju	<i>Salix cinrea</i>	Sal cin	31
Harilik mänd	<i>Pinus sylvestris</i>	Pin syl	30
Hundipaju	<i>Salix rosmarinifolia</i>	Sal ros	29
Sanglepp	<i>Alnus glutinosa</i>	Aln glu	28
Harilik lodjapuu	<i>Viburnum opulus</i>	Vib opu	26
Viirpuu	<i>Crataegus sp.</i>	Cra sp.	22
Mustjas paju	<i>Salix myrsinifolia</i>	Sal myr	21
Raagremmelgas	<i>Salix caprea</i>	Sal cap	20
Mets-õunapuu	<i>Malus sylvestris</i>	Mal syl	16
Harilik vaher	<i>Acer platanoides</i>	Ace pla	15

Verev kontpuu	<i>Swida sanguinea</i>	<i>Swi san</i>	14
Aed-õunapuu	<i>Malus domestica</i>	<i>Mal dom</i>	13
Harilik ploompuid	<i>Prunus domestica</i>	<i>Pru dom</i>	6
Verkjaspaju	<i>Salix starkeana</i>	<i>Sal sta</i>	6
Punane leeder	<i>Sambulus racemosa</i>	<i>Sam rac</i>	3
Pooppuu	<i>Sorbus intermedia</i>	<i>Sor int</i>	3
Harilik tuhkpuid	<i>Cotoneaster scandinavicus</i>	<i>Cot sca</i>	2
Harilik jalakas	<i>Ulmus glabra</i>	<i>Ulm gla</i>	2
Künnapuu	<i>Ulmus laevis</i>	<i>Ulm lae</i>	2
Harilik kikkapuu	<i>Euonymus europaea</i>	<i>Euon eur</i>	1
Kõrvpaju	<i>Salix aurita</i>	<i>Sal aur</i>	1
Rabe remmelgas	<i>Salix fragilis</i>	<i>Sal fra</i>	1
Raudremmelgas	<i>Salix pentandra</i>	<i>Sal pen</i>	1
Tuhkpihlakas	<i>Sorbus rupicola</i>	<i>Sor rup</i>	1
Harilik sirel	<i>Syringa vulgaris</i>	<i>Syr vul</i>	1

LISA 3

Tabel 4. Puud ja põõsad Nedremaa puisniidul üksikutena ja rühmadena

MÕÕTEKOHT X	MÕÕTEKOHT Y	Puu- ja põõsaliigid	Liikide arv
24,07136	58,53809	<i>Betula, Quercus, Populus, Malus, Padus</i>	5
24,07117	58,53815	<i>Betula, Quercus, Populus, Padus, Corylus</i>	5
24,07105	58,53817	<i>Corylus, Juniperus</i>	2
24,07115	58,53822	<i>Quercus, Corylus</i>	2
24,07115	58,53817	<i>Quercus, Corylus</i>	2
24,07103	58,53830	<i>Betula, Quercus, Sorbus, Rhamnus</i>	4
24,07101	58,53831	<i>Betula, Corylus, Padus</i> (kuiv)	3
24,07102	58,53819	<i>Pinus, Corylus</i>	2
24,07117	58,53828	<i>Betula, Quercus, Corylus, Rhamnus, Rosa</i>	5
24,07110	58,53834	<i>Betula, Quercus, Padus, Corylus, Juniperus, Rosa</i>	6
24,07117	58,53838	<i>Quercus, Corylus, Padus</i>	3
24,07129	58,53826	<i>Quercus</i>	1
24,07126	58,53827	<i>Quercus, Malus, Corylus</i>	3
24,07123	58,53824	<i>Betula, Populus, Corylus, Juniperus</i>	4
24,07100	58,53837	<i>Betula, Pinus, Juniperus, Frangula</i>	4
24,07106	58,53840	<i>Betula, Quercus, Corylus, Juniperus, Rhamnus</i>	5
24,07114	58,53847	<i>Betula, Juniperus, Sorbus</i>	3
24,07127	58,53846	<i>Quercus, Corylus, Sorbus</i>	3
24,07135	58,53838	<i>Betula, Frangula, Juniperus</i> (kuiv)	3
24,07148	58,53833	<i>Betula, Quercus, Padus, Juniperus</i>	4
24,07154	58,53832	<i>Betula, Corylus, Juniperus, Frangule</i>	3
24,07160	58,53823	<i>Quercus + poolkuiv, Juniperus</i>	2
24,07151	58,53820	<i>Quercus, Corylus, Juniperus</i>	3
24,07123	58,53806	<i>Corylus, Sorbus, Rhamnus, Frangula</i>	4
24,07123	58,53801	<i>Padus, Corylus</i>	2
24,07129	58,53797	<i>Padus, Corylus</i>	2
24,07142	58,53800	<i>Populus, Corylus</i>	2
24,07161	58,53809	<i>Quercus, Padus, Corylus, Alnus</i>	4
24,07163	58,53807	<i>Betula, Padus, Corylus, Juniperus</i>	4

24,07175	58,53805	<i>Quercus, Corylus, Sorbus</i>	3
24,07178	58,53806	<i>Quercus</i>	1
24,07177	58,53804	<i>Corylus, Salix</i>	2
24,07161	58,53799	<i>Quercus, Corylus</i>	2
24,07156	58,53795	<i>Quercus, Corylus</i>	2
24,07151	58,53793	<i>Betula, Corylus</i>	2
24,07191	58,53812	<i>Quercus, Corylus, Juniperus, Sorbus</i>	4
24,07200	58,53815	<i>Corylus, Rosa</i>	2
24,07202	58,53820	<i>Populus, Corylus, Juniperus</i>	3
24,07225	58,53824	<i>Betula, Juniperus</i>	2
24,07223	58,53823	<i>Malus, Juniperus</i>	2
24,07226	58,53830	<i>Quercus, Corylus, Juniperus</i>	3
24,07225	58,53833	<i>Quercus</i>	1
24,07217	58,53832	<i>Quercus, Sorbus</i>	2
24,07225	58,53840	<i>Quercus</i>	1
24,07217	58,53843	<i>Quercus</i>	1
24,07211	58,53839	<i>Quercus</i>	1
24,07195	58,53838	<i>Populus</i>	1
24,07205	58,53848	<i>Quercus, Corylus, Sorbus</i>	3
24,07209	58,53846	<i>Quercus</i>	1
24,07211	58,53854	<i>Populus</i>	1
24,07216	58,53858	<i>Malus</i>	1
24,07186	58,53854	<i>Quercus, Malus, Corylus, Juniperus</i>	4
24,07171	58,53849	<i>Betula, Quercus, Corylus, Juniperus</i>	4
24,07173	58,53845	<i>Betula, Quercus, Juniperus, Sorbus, Rosa</i>	5
24,07173	58,53828	kuiv puu	1
24,07156	58,53836	<i>Betula, Corylus, Salix</i>	3
24,07150	58,53841	<i>Quercus, Corylus, Juniperus</i>	3
24,07150	58,53848	<i>Betula, Quercus, Corylus, Juniperus</i>	4
24,07150	53,53852	<i>Quercus, Malus, Corylus, Juniperus</i>	4
24,07133	58,53851	<i>Quercus, Corylus, Juniperus, Sorbus</i>	4
24,07145	58,53862	<i>Betula, Corylus, Sorbus, Frangula</i>	4
24,07154	58,53856	<i>Betula, Quercus, Corylus, Juniperus</i>	4
24,07162	58,53861	<i>Corylus, Juniperus, Picea</i>	3
24,07163	58,53868	<i>Betula, Quercus, Corylus, Sorbus</i>	4
24,07141	58,53873	<i>Juniperus, Sorbus, Picea, Viburnum</i>	4

24,07137	58,53876	<i>Betula, Sorbus</i>	2
24,07131	58,53875	<i>Betula, Juniperus, Frangula</i>	3
24,07135	58,53887	<i>Betula</i>	1
24,07126	58,53889	<i>Betula, Populus, Padus, Juniperus, Sorbus</i>	5
24,07110	58,53894	<i>Betula, Juniperus, Sorbus, Frangula</i>	4
24,07087	58,53889	<i>Betula</i>	1
24,07082	58,53885	<i>Betula, Populus, Juniperus, Sorbus</i>	4
24,07085	58,53884	<i>Betula, Malus, Corylus, Frangula</i>	4
24,07103	58,53880	<i>Juniperus, Frangula</i>	2
24,07107	58,53875	<i>Betula, Populus, Juniperus, Sorbus, Frangula</i>	5
24,07116	58,53864	<i>Populus, Corylus, Juniperus, Frangula</i>	4
24,07109	58,53856	<i>Betula, Corylus, Juniperus, Frangula</i>	4
24,07103	58,53853	<i>Populus, Juniperus, Frangula, Picea</i>	4
24,07094	58,53861	<i>Betula, Juniperus, Frangula, Salix</i>	4
24,07095	58,53865	<i>Betula, Quercus, Juniperus, Sorbus, Picea</i>	5

Tabel 5. Puittaimede ja nende komplekside vahelised kaugused Nedrema puisniidul

Nr.	Kaugus m-tes
1	5,8
2	13,8
3	6,2
4	7,7
5	10,4
6	13
7	5
8	5
9	7
10	2
11	2
12	5
13	6
14	3
15	1,6
16	6
17	4
18	6
19	3
20	6

LISA 4



Foto 1. Nedrema puisniidul kompleksidena esinevad puud



Foto 2. Ühte hunnikusse kuhjatud kivid



Foto 3. Lamapuit



Foto 4. Jalal seisev surnud puu